

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НАБУХАНИЯ ГИДРОГЕЛЕЙ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛАМИДА И ДИМЕТИЛАКРИЛАМИДА

Альтер А.Д., Мелюхнова М.А., Курилова Н.М., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В настоящее время исследование гидрогелей является одним из наиболее активно развиваемых направлений в физике и физической химии полимеров. Структуру гелей формирует сетка гидрофильного полимера, равновесно набухшая в избытке растворителя. Поскольку для гидрогелей средой набухания служит вода, это обеспечивает их биосовместимость и обуславливает широкие перспективы их применения в биотехнологии и различных областях медицины. Наибольший интерес представляют свойства гидрогелей, обусловленные их упругостью и изменением объема под влиянием различных внешних факторов. Данные характеристики гидрогелей в значительной мере определяются величиной их степени набухания, то есть общим количеством воды, которое способна удерживать полимерная сетка без потери своей формы. Степенью набухания можно управлять, изменяя химическую природу полимерной сетки и ее степень сшивки.

Во многих актуальных биомедицинских приложениях используются гидрогели на основе гидрофильной сетки полиакриамида (ПАА). Одной из возможностей управления степенью набухания сеток ПАА является сополимеризация с гидрофобными мономерами. В частности, таким мономером является гомолог акриламида (АА) - диметилакриламид (ДМАА). Задачей настоящей работы был синтез и исследование набухания в воде сетчатых сополимеров АА и ДМАА.

Гели получали методом радикальной полимеризации в 1.6 М водном растворе смеси мономеров. Мольное соотношение АА/ДМАА варьировали от 100/0 до 0/100 с шагом 10%. Сшивающим агентом был метилендиакриламид, взятый в мольном соотношении 1:100 к мономерам. Реакцию полимеризации проводили при комнатной температуре, используя персульфат аммония в качестве инициатора и тетраметилэтилендиамин в качестве катализатора. Синтезированные образцы гидрогелей промывали в дистиллированной воде в течение 2 недель с ежедневной сменой воды. Равновесную степень набухания гидрогелей определяли весовым методом по сухому остатку после высушивания. Набухание высушенных образцов в избытке воды исследовали методом изотермической микрокалориметрии.

Было показано, что степень набухания гидрогелей возрастает по мере увеличения доли ДМАА в составе сополимера. Энтальпия набухания гидрогелей в воде принимает большие отрицательные значения, зависящие от состава сополимера и превышающие -100 Дж/г. Результаты обсуждены с точки зрения баланса гидрофильной и гидрофобной гидратации сетки при ее набухании.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 20-12-00031).